

DIALOG(R)File 345:Inpadoc/Fam.& Legal Stat

(c) 2004 EPO. All rts. reserv.

10924443

Basic Patent (No,Kind,Date): JP 4362918 A2 921215 <No. of Patents: 003>

FERROELECTRIC LIQUID CRYSTAL DEVICE (English)

Patent Assignee: CANON KK

Author (Inventor): WATABE YASUYUKI; ONUMA KENJI; YOSHIOKA MAYUMI

IPC: \*G02F-001/1333;

Derwent WPI Acc No: C 93-033486

JAPIO Reference No: 170239P000059

Language of Document: Japanese

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applic No	Kind	Date	
JP 4362918	A2	921215	JP 91224903	A	910810	(BASIC)
JP 2784700	B2	980806	JP 91224903	A	910810	
US 5270846	A	931214	US 744394	A	910813	

Priority Data (No,Kind,Date):

JP 90211624 A1 900813

JP 91224903 A 910810

JP 90211624 A 900813

DIALOG(R)File 347:JAPIO

(c) 2004 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

03997818

FERROELECTRIC LIQUID CRYSTAL DEVICE

PUB. NO.: 04-362918 [JP 4362918 A]

PUBLISHED: December 15, 1992 (19921215)

INVENTOR(s): WATABE YASUYUKI

ONUMA KENJI

YOSHIOKA MAYUMI

APPLICANT(s): CANON INC [000100] (A Japanese Company or Corporation), JP (Japan)

APPL. NO.: 03-224903 [JP 91224903]

FILED: August 10, 1991 (19910810)

INTL CLASS: [5] G02F-001/1333

JAPIO CLASS: 29.2 (PRECISION INSTRUMENTS -- Optical Equipment)

JAPIO KEYWORD: R005 (PIEZOELECTRIC FERROELECTRIC SUBSTANCES); R011 (LIQUID CRYSTALS); R119 (CHEMISTRY -- Heat Resistant Resins)

JOURNAL: Section: P, Section No. 1534, Vol. 17, No. 239, Pg. 59, May 13, 1993 (19930513)

#### ABSTRACT

PURPOSE: To prevent a short circuit between the upper and lower electrodes of a liquid crystal device and to obtain satisfactory orientability of liquid crystal molecules.

CONSTITUTION: In a ferroelectric liquid crystal device with a pair of substrates fitted with electrode patterns, a ferroelectric liquid crystal held between the substrates and insulating layers formed on the electrode patterns, a multilayered structure consisting of first and second insulating layers formed by different methods is rendered to each of the insulating layers. The first layer is preferably formed by sputtering and the second layer by printing application.

(19)【発行国】日本国特許庁(JP)  
(12)【公報種別】公開特許公報(A)  
(11)【公開番号】特開平4-362918  
(43)【公開日】平成4年(1992)12月15日  
(54)【発明の名称】強誘電性液晶素子  
(51)【国際特許分類第5版】  
G02F 1/1333 505  
【審査請求】＊  
【全頁数】13  
(21)【出願番号】特願平3-224903  
(22)【出願日】平成3年(1991)8月10日  
(71)【出願人】  
【識別番号】999999999  
【氏名又は名称】キャノン株式会社  
【住所又は居所】＊  
(72)【発明者】  
【氏名】渡部泰之  
【住所又は居所】＊  
(72)【発明者】  
【氏名】大沼健次  
【住所又は居所】＊  
(72)【発明者】  
【氏名】吉岡真弓  
【住所又は居所】＊

(57)【要約】本公報は電子出願前の出願データであるため要約のデータは記録されません。

**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 一対の電極パターンを有する基板と、該基板間に挟持された強誘電性液晶と、該電極パターン上に形成された絶縁層を有する強誘電性液晶素子において、該絶縁層は第一の絶縁層と、該第一の絶縁層とは異なる形成法により成る第二の絶縁層とを有する多層構造であることを特徴とする強誘電性液晶素子。

【請求項2】 該絶縁層が第一の絶縁層と第二の絶縁層からなる二層構造であり、第一の絶縁層がスパッタリング法により形成され、第二の絶縁層が印刷塗布法によって該第一の絶縁層上に形成されていることを特徴とする請求項1記載の強誘電性液晶素子。 10

【請求項3】 該絶縁層を構成する各層が、無機酸化物からなる請求項1または2記載の強誘電性液晶素子。

【請求項4】 該無機酸化物が、一酸化硅素、二酸化硅素、二酸化チタン、五酸化ニタンタル、酸化アルミニウム、ジルコニア、酸化セリウムから選ばれた1種または2種以上の物質からなる請求項3記載の強誘電性液晶素子。

【請求項5】 該強誘電性液晶が、スメクチック相において、屈折した層構造を有し、屈折の方向が一定であることを特徴とする請求項1記載の強誘電性液晶素子。 20

【請求項6】 一対の電極パターンを有する基板、該電極パターン上に形成された $Ta_{2O_5}$ からなる第一の絶縁層、該第一の絶縁層上に形成された $TiO_2 \cdot SiO_2$ の混合組成物質からなる第二の絶縁層、該第二の絶縁層に形成されたポリイミド系配向膜、該一対の基板間に挟持された強誘電性液晶を有する強誘電性液晶素子。

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-362918

(43) 公開日 平成4年(1992)12月15日

(51) Int. Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/1333	5 0 5	7610-2K		

審査請求 未請求 請求項の数 6 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願平3-224903	(71) 出願人	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22) 出願日	平成3年(1991)8月10日	(72) 発明者	渡部 泰之 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ ノン株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願平2-211624	(72) 発明者	大沼 健次 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ ノン株式会社内
(32) 優先日	平2(1990)8月13日	(72) 発明者	吉岡 真弓 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ ノン株式会社内
(33) 優先権主張国	日本 (J P)	(74) 代理人	弁理士 渡辺 徳廣

(54) 【発明の名称】 強誘電性液晶素子

(57) 【要約】

【構成】 一对の電極パターンを有する基板と、該基板間に挟持された強誘電性液晶と、該電極パターン上に形成された絶縁層を有する強誘電性液晶素子において、該絶縁層は第一の絶縁層と、該第一の絶縁層とは異なる形成法により成る第二の絶縁層とを有する多層構造である強誘電性液晶素子。第一の絶縁層がスパッタリング法、第二の絶縁層が印刷塗布法によって形成されているものが好ましい。

【効果】 液晶素子の上下電極間ショートの原因を防止し、かつ良好な液晶分子の配向性が得られる。

(2)

特開平4-362918

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 一対の電極パターンを有する基板と、該基板間に挟持された強誘電性液晶と、該電極パターン上に形成された絶縁層を有する強誘電性液晶素子において、該絶縁層は第一の絶縁層と、該第一の絶縁層とは異なる形成法により成る第二の絶縁層とを有する多層構造であることを特徴とする強誘電性液晶素子。

【請求項2】 該絶縁層が第一の絶縁層と第二の絶縁層からなる二層構造であり、第一の絶縁層がスパッタリング法により形成され、第二の絶縁層が印刷塗布法によって該第一の絶縁層上に形成されていることを特徴とする請求項1記載の強誘電性液晶素子。

【請求項3】 該絶縁層を構成する各層が、無機酸化物からなる請求項1または2記載の強誘電性液晶素子。

【請求項4】 該無機酸化物が、一酸化硅素、二酸化硅素、二酸化チタン、五酸化ニタンタル、酸化アルミニウム、ジルコニア、酸化セリウムから選ばれた1種または2種以上の物質からなる請求項3記載の強誘電性液晶素子。

【請求項5】 該強誘電性液晶が、スメクチック相において、屈折した層構造を有し、屈折の方向が一定であることを特徴とする請求項1記載の強誘電性液晶素子。

【請求項6】 一対の電極パターンを有する基板、該電極パターン上に形成されたTa<sub>2</sub>O<sub>5</sub>からなる第一の絶縁層、該第一の絶縁層上に形成されたTiO<sub>2</sub>・SiO<sub>2</sub>の混合組成物からなる第二の絶縁層、該第二の絶縁層に形成されたポリイミド系配向膜、該一対の基板間に挟持された強誘電性液晶を有する強誘電性液晶素子。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は液晶素子に関し、特に無機酸化物絶縁膜によって上下電極間の絶縁性を得る強誘電性液晶素子に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、液晶素子の上下電極間の絶縁を得るために使用されている絶縁膜としては、スパッタリング法によって形成されるSiO<sub>2</sub>膜が一般的であった。

【0003】また、特に強誘電性液晶（FLC）を用いる液晶素子においては、絶縁膜に誘電率の大きいTa<sub>2</sub>O<sub>5</sub>が用いられる。これは、FLCの駆動上、配向膜を含めた絶縁層の電気容量が大きい方が有利なためであり、Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub>においてはSiO<sub>2</sub>の約5倍の誘電率が得られている。さらに、その膜厚は電気的絶縁耐圧が許す範囲で容量を大きく取る為に薄く設計される。また、同様に、誘電率が小さく、誘電損失の大きい配向膜も膜厚を薄く設計されている。しかしながら、配向膜が薄膜化されるに当たって、スパッタリング成膜による無機酸化物膜ではFLCの配向性が低下する傾向がみられる。

【0004】一方、高価なスパッタリング装置を用いて成膜する代わりに、塗布・焼成による成膜法の検討がな

2

されている。その中で、この塗布・焼成により成膜された無機酸化物膜が、FLCに対して薄膜有機配向膜を用いても良好な配向性を示すことが報告されている。（特開昭61-18362号公報）この塗布・焼成法に用いられる材料には、硅素及びチタン、タンタル、ジルコニウム等の水酸化物またはオルガノオキシド等が用いられる。これ等は混合溶液の形態で用いられ、例えば高沸点・高粘性の多価アルコールまたはそれらの誘導体の溶液として、オフセット方式のフレキソ印刷として一足先に完成された配向膜の印刷技術と組み合わせられ、印刷塗布・焼成の成膜方法が実用化に至っている。

【0005】この印刷塗布・焼成タイプの無機酸化物膜の特徴としては、前記した良好なFLCの配向性の他に、金属の種類、または金属と硅素との混合比によっては、スパッタ膜よりも高い電気的絶縁破壊電圧が得られる。例えば、膜厚1000Åの印刷Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub>膜において、絶縁破壊電圧は45V以上、誘電率17の値が得られ、膜厚40Åのポリイミド系配向膜を用いても良好な配向を示す。

【0006】これはスパッタTa<sub>2</sub>O<sub>5</sub>膜の誘電率20にはおよばないものの、絶縁破壊電圧は、膜厚600Åと比較した場合でも、スパッタ膜の15~20Vに対して25~30Vの値であることからすぐれている。それに加えて、配向性から、スパッタ膜においてはより厚い配向膜厚が必要なことから、配向膜と無機酸化物膜のトータルの電気容量で見ると、実際上は誘電率のデメリットもない。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、印刷塗布・焼成タイプの無機酸化物膜においては、金属配線等の構成材料の制約から、焼成条件は300℃以下に規制される。この焼成条件で形成される無機酸化物膜は、スパッタリング成膜に比べて膜の硬度が小さい欠点がある。

【0008】さらに、印刷塗布法の欠点として、印刷面に突起状の異物があつた場合、例えば1μm前後の異物でも印刷液がはじかれてその異物をカバーできない場合がある。

【0009】したがって、電極パターン上に導電性の異物があつた場合、これを印刷法では、カバーできない場合があり、さらに対向電極においても、硬度の小さい印刷絶縁膜は、この種の導電性異物に突き破られて上下電極間ショートとなることが推測される。

【0010】実際、液晶パネルの上下電極間ショートの発生率を調べると、スパッタ膜よりも電気絶縁破壊電圧が高いにもかかわらず、印刷塗布膜を用いたパネルのほうが上下電極間ショートが多い。

【0011】さらに、従来の単層からなる絶縁層構造により、強誘電性液晶を配向させる場合、スメクチック層のシェブロン（屈折）構造を有するユニフォーム配向を

(3)

特開平4-362918

3

パネル全面に亘って均一に配向させられない場合があり、液晶分子の屈折率の影響や欠陥により高い透過率が得られない場合があった。

【0012】本発明は、この様な従来技術の欠点を改善するためになされたものであり、液晶素子の上下電極間ショートが発生を防止し、かつ良好な液晶分子の配向性を得ることを目的とするものである。

【0013】

【課題を解決するための手段】即ち、本発明は、一対の電極パターンを有する基板と、該基板間に挟持された強誘電性液晶と、該電極パターン上に形成された絶縁層を有する強誘電性液晶素子において、該絶縁層は第一の絶縁層と、該第一の絶縁層とは異なる形成法により成る第二の絶縁層とを有する多層構造であることを特徴とする強誘電性液晶素子である。

【0014】本発明においては、前記2層の絶縁層が、電極パターン上の第一層がスパッタリング法、第二層が印刷塗布法によって形成されたものが好ましい。

【0015】本発明の液晶素子においては、電極パターン上に製法の異なる無機酸化物膜を2層形成することにより、上下電極間ショートが発生を防止し、かつ良好な液晶分子の配向性を得るものである。

【0016】すなわち、電極パターン上の第一の絶縁層にスパッタリング法によって形成した無機酸化物膜を用い、膜硬度、導電性異物のカバリングを達成し、さらに、第二の絶縁層として、印刷塗布によって形成した無機酸化物膜を用いることにより、電氣的絶縁破壊電圧を向上させ、さらに、シェブロン（屈折）構造を有するスメクチック層の均一なC1状態のユニフォーム配向を得ることができる。

【0017】図1は、本発明の強誘電性液晶セルの1例を模式的に表したものである。106は基板、105は透明電極層、104は金属配線層、102は第一絶縁層、103は第二絶縁層、101は異物、107は強誘電性液晶層、108は配向膜をそれぞれ示している。

【0018】透明電極層105は、 $\text{In}_2\text{O}_3$ やITO (Indium Tin Oxide) 等の材料を用い、一般に層厚は250~8000Å、より望ましくは500~3000Åの範囲で形成される。

4

【0019】金属配線層104は、透明電極層105の電気抵抗を低減するために設けられるもので、Mo, Ta, Al, Ti, Crまたはこれらの合金を用いることができ、層厚は250~5000Å、より望ましくは500~3000Åの範囲に設定される。

【0020】第一絶縁層102は、スパッタリング法によって形成された絶縁膜からなり、層厚を300~3000Å、好ましくは500~2000Åの範囲に設定することができる。第一絶縁層102の材料としては、無機酸化物膜を使用することができ、具体的には、一酸化珪素、二酸化珪素、酸化アルミニウム、ジルコニア、酸化セリウム、五酸化ニタンタル、二酸化チタン等を用いることができる。

【0021】また、第二絶縁層103は、印刷塗布・焼成法によって形成された絶縁膜からなり、層厚を250~5000Å、より望ましくは500~3000Åの範囲に設定することができる。焼成条件として望ましい範囲は、200℃~500℃、より望ましくは250℃~400℃である。

【0022】第二絶縁層103の材料としては、無機酸化物膜を使用することができ、具体的には、一酸化珪素、二酸化珪素、酸化アルミニウム、ジルコニア、酸化セリウム、五酸化ニタンタル、二酸化チタン等の中から選ばれる一つまたは複数の材料を用いることができる。

【0023】本発明の第二絶縁層を形成する場合に、塗布用の材料として用いるインクにおいて用いる有機金属化合物としては、オルガノメトキシシラン、オルガノエトキシシランなどのオルガノアコキシシラン、テトライソプロピルチタネート、ブチルチタネートダイマーなどのチタンオルソエステル、チタンアセチルアセトネート、ポリチタンアセチルアセトネートなどのチタンキレート等を用いることができ、必要とする絶縁層の組成比に応じてこれらを混合して用いることができる。

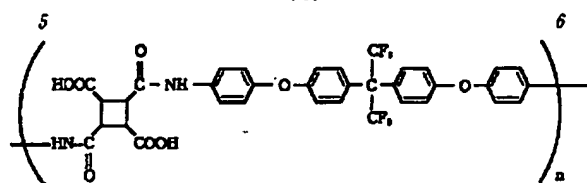
【0024】配向膜108としては、各種のポリイミド膜を用いることができる。特に好ましいポリイミドは含フッ素ポリイミドであって、具体的には

【0025】

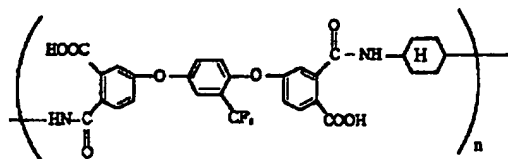
【化1】

(4)

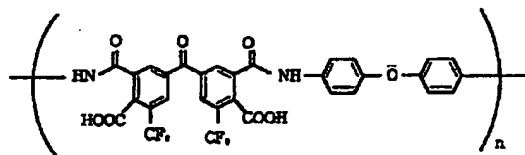
特開平4-362918



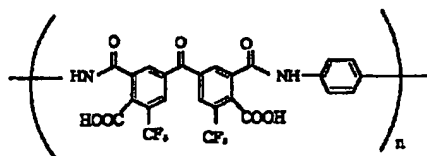
(重合度 700~2000)



(重合度 700~2000)



(重合度 700~2000)



(重合度 700~2000)

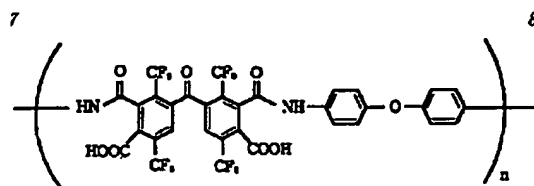
【0026】

【化2】

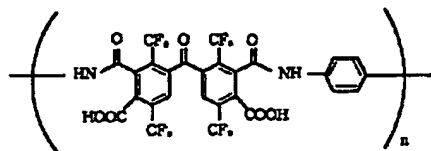


(5)

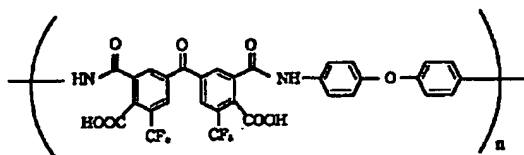
特開平4-362918



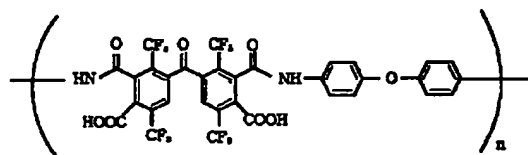
(重合度 700~2000)



(重合度 700~2000)



(重合度 700~2000)



(重合度 700~2000)

【0027】

【化3】

(8)

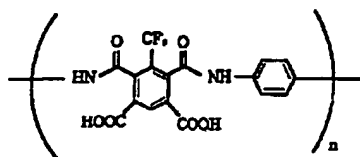
特開平4-362918

(6)

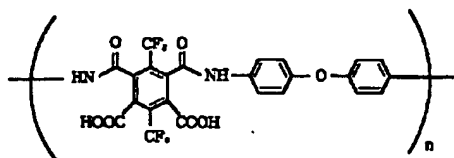
特開平4-362918

9

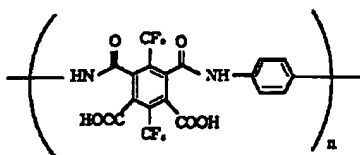
10



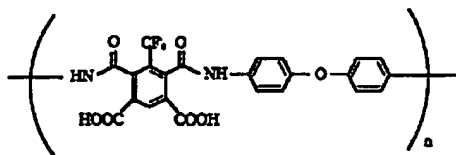
(重合度 700~2000)



(重合度 700~2000)



(重合度 700~2000)



(重合度 700~2000)

【0028】

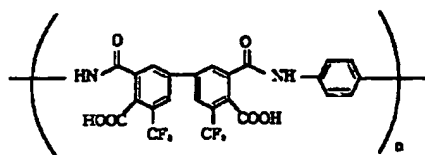
【化4】

(7)

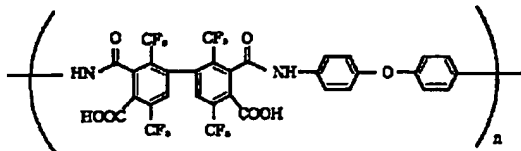
特開平4-362918

11

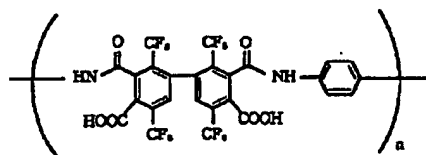
12



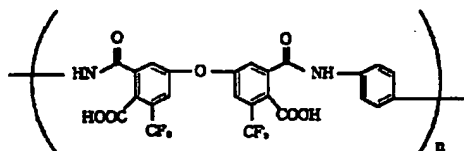
(重合度 700~2000)



(重合度 700~2000)



(重合度 700~2000)



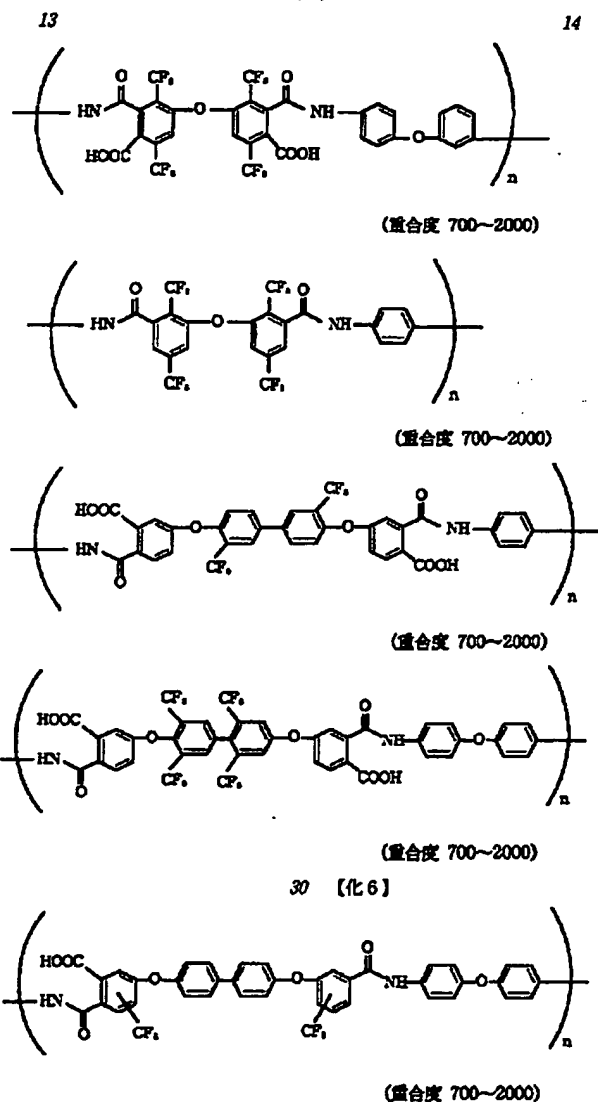
(重合度 700~2000)

【0029】

30 【化5】

(8)

特開平4-362918



【0031】などを用いることができる。

【0032】基板106は、一般に一对のガラス板、プラスチック板等からなる。2枚の基板は、スメチック相の強誘電性液晶107のらせん配列構造の形成を抑制するのに十分に小さい距離（例えば、0.1~3μm）に設定され、強誘電性液晶107は、スメチック層がシェブロン（屈折）構造を有するユニフォーム配向状態を生じている。

【0033】本発明で用いる強誘電性液晶107として特に適したものは、カイラルスメクティック液晶であつて強誘電性を有するものである。具体的には、カイラルスメクティックC相（SmC\*）、カイラルスメクティ

ックG相（SmG\*）、カイラルスメクティックF相（SmF\*）、カイラルスメクティックI相（SmI\*）またはカイラルスメクティックH相（SmH\*）の液晶を用いることができる。

【0034】強誘電性液晶の詳細については、例えば「LE JOURNAL DE PHYSIQUE LETTERS」36（L-69）1975、「Ferroelectric Liquid Crystals」;「Applied Physics Letters」36（11）1980「Submicro Second Bi-stable Electrooptic Switching in Liquid Cry

(9)

特開平4-362918

15

stals」: “固体物理” 16 (141) 1981  
「液晶」、米国特許第4,561,726号公報、米国  
特許第4,589,996号公報、米国特許第4,59  
2,858号公報、米国特許第4,596,667号公  
報、米国特許第4,613,209号公報、米国特許第  
4,614,609号公報、米国特許第4,622,16  
5号公報等に記載されており、本発明ではこれらに開示  
された強誘電性液晶を用いることができる。

【0035】強誘電性液晶化合物の具体例としては、デ  
シロキシベンジリデン- $P'$ -アミノ-2-メチルブチ  
ルシナメート (DOBAMBC)、ヘキシロキシベン  
ジリデン- $P'$ -アミノ-2-クロロプロピルシナ  
メート (HOBACPC)、4- $o$ -(2-メチル)ブ  
チルレゾルシリデン-4'-オクチルアニリン (MBR  
8) が挙げられる。

【0036】このような構成において、本発明者らは液  
晶のプレチルトと上下の配向膜108の表面に付与され  
た一軸性配向軸を同一方向で平行、または交差させるこ  
とにより、シェブロン構造を有するスメクティック層の  
均一なユニフォーム配向を得ることに成功した。

【0037】ユニフォーム配向については、VSP 4  
932758 (Hanyu et al.) にその詳細が  
述べられている。以下、ユニフォーム配向の配向状態お  
よびそのモデルを説明する。図4はユニフォーム配向の  
モデルを示す模式図である。図4において、414a、  
414bはそれぞれ上下の配向膜108の表面、431  
はスメクティック層、432は、 $Sm^*C1$ 領域、43  
3は $Sm^*C2$ 領域、434はライトニング欠陥、43  
5はヘアピン欠陥、436は界面での液晶分子を示して  
おり、その液晶が持っている各相で一軸性配向軸方向に  
対応した方位角で傾いている。その傾き角に対して、層  
の屈折率は、432または433のような方向性を有  
しており、432の配向状態を $SmC1$ 、433の配向  
状態を $Sm^*C2$ と呼ぶ。

【0038】又、異なる配向状態 $SmC1$ と $SmC2$ の  
境界部434、435には欠陥が生じ、基板106の法  
線方向から偏光板を通して観察すると、434はライト  
ニング欠陥、435はヘアピン欠陥となっていることが  
わかる。本発明において達成される配向は432のよう  
な $Sm^*C1$ の状態である。

【0039】図5は、 $Sm^*C1$ および $Sm^*C2$ の各  
状態のCダイレクターを表したものである。551、5  
52は $Sm^*C1$ 配向のうち、Cダイレクターが一方の基  
板から他方の基板にかけて回転しているツイスト状態、  
553、554は、 $Sm^*C1$ 配向のうち、Cダイレク  
タがほぼ同一の方向に整列しているユニフォーム状態を  
示している。また、555、556は、 $Sm^*C2$ 配向  
におけるツイスト状態を示している。

【0040】本発明者らの検討によると、上記各状態の  
うち、最も光透過率が高いのは $Sm^*C1$ 配向のうちの

16

ユニフォーム状態553、554であるが、チルト、一  
軸性配向軸の相互の方向などの配向制御の条件により、  
551、552のような $Sm^*C1$ におけるツイスト状  
態がユニフォーム状態553、554と混在することにな  
り、光透過率、コントラスト等の特性を悪化させる原  
因となっている。

【0041】本発明の強誘電性液晶セルにおいては、 $S$   
 $m^*C1$ のうち、ユニフォーム状態553、554が安  
定となり、ツイスト状態551、552の混在を防止し  
ている。

【0042】

【実施例】以下、図面をもとに本発明の実施例を説明す  
る。

【0043】実施例1

図1は本発明の強誘電性液晶素子の一実施例を示す部分  
断面図である。同図1に示す様に、ガラス基板106上  
にITO (インジウム チン オキサイド: Indiu  
m Tin Oxide) の透明電極層105、Mo金  
属配線層103をパターン形成したのち、第一絶縁層1  
02として、スパッタリング法によって膜厚600Åの  
 $Ta_2O_5$ 膜を形成し、さらにこの上に第二絶縁層10  
3として、印刷塗布・焼成法によって $SiO_2 \cdot TiO_2$   
の8:2混合組成膜を600Åの膜厚に形成した。

【0044】各絶縁膜の成膜条件は以下の通りである。

(A) 第一絶縁層: スパッタリング成膜

ターゲット:  $Ta_2O_5$ 

パワー: 2KW

酸素分圧:  $Ar/O_2 = 180/20$ Depo. Pressure:  $3 \times 10^{-3}$  torr

基板加熱: 予備加熱なし

(B) 第二絶縁層: 印刷塗布・焼成法

インク: 商品名 MOF

(東京応化 (株) 社製)

装置: オングストローマー

日本写真印刷 (株) 社製

展色板溝深さ:  $8 \mu m$ 凹部: 凸部 =  $60 \mu m : 40 \mu m$ 

印刷版材質: サイレル

乾燥・焼成条件: ホットプレート  $80^\circ C$ , 1分

レベリング乾燥: 紫外線照射

低圧水銀灯  $3.6 J/cm^2$ 焼成オープン:  $300^\circ C$ , 1hr

【0045】本実施例で第二絶縁層を形成するために用  
いたインク「MOF」とは、有機チタン化合物と有機硅  
素化合物の固形分およびブチルセロソルブ又はノルマル  
メチルピロリドン溶媒とからなる材料であって、モル比  
で $Ti:Si = 8:2$ とした固形分が8wt%、粘度3  
0センチポイズの材料である。(商品名 MOF Ti  
-Si-ink film 088202-30) この  
基板にポリイミド系配向膜108を40Åの膜厚で形成

17

し、ラビング処理以後、通常の液晶素子製造のプロセスを経て、GAP  $1.45 \pm 0.04 \mu\text{m}$ のFLCパネルを完成した。液晶の配向状態は良好であった。

【0046】図1において、導電性の異物101が一对の透明電極層105間に混入した場合を示すが、この様な場合においても、スパッタリング法によって形成された硬い絶縁性のTa:O<sub>2</sub>膜の第一絶縁層102によって、上下透明電極層は絶縁されているために、電極間ショートが防止される。

【0047】比較例1

図2に示す様に、実施例1において、スパッタリング成膜による第一絶縁層がなく、印刷塗布・焼成による第二絶縁層103を1200Åの厚さで形成した他は、実施例1と同様にして液晶パネルを作製した。ただし、図2では配向膜を省略している。液晶の配向状態は部分的に欠陥が見られた。

【0048】ここでの印刷絶縁層の成膜条件は次の通りである。

材 料 : 商品名 MOF  
(東京応化(株)社製)  
装 置 : オングストローマー  
日本写真印刷(株)社製  
展色板溝深さ  $12 \mu\text{m}$   
凹部:凸部= $60 \mu\text{m}:40 \mu\text{m}$

(10)

特開平4-362918

18

\*印刷版材質 サイレル

乾燥・焼成条件:レベリング乾燥

ホットプレート  $80^\circ\text{C}$ , 1分

紫外線照射

低圧水銀灯  $3.6 \text{ J}/\text{cm}^2$

焼成 オープン  $300^\circ\text{C}$ , 1hr

【0049】本比較例で第二絶縁層を形成するために用いたインク「MOF」とは、有機チタン化合物と有機硅素化合物の固形分、およびブチルセロソルブ又はノルマルメチルピロリドン溶媒とからなる材料であって、モル比でTi:Si=1:1とした固形分が8wt%,粘度30センチポイズの材料である。(商品名MOFTI-Si-link film 081102-30)図2において、導電性の異物101が一对の透明電極層105間に混入した場合を示すが、この場合において、図1に示す様なスパッタリング法によって形成された硬い絶縁性のTa:O<sub>2</sub>膜の第一絶縁層がないために、上下透明電極層は絶縁されにくく、電極間ショートが発生しやすくなる。

20 【0050】次に、実施例1及び比較例1における上下ショート発生数および配向性は下記の表1の通りであった。

【0051】

【表1】

表 1

	上下ショート発生 パネル数	1パネル中の 発生数	配向性
実施例1	3/6	0~1個	○
比較例1	6/6	1~5個	×

【0052】ただし、配向性の評価は下記のようにした。

○・・・電界印加により、液晶分子の配向方向をパネル全面に亘って一様に制御し得る均一な配向状態である。

×・・・パネルの一部に、他の部分と比べて液晶分子の配列方向に不規則な部分があり、電界印加によって均一なスイッチング特性が得られない。この結果、表示画面全体に亘って、コントラストのバラツキがあった。

【0053】実施例2

図3は本発明の液晶素子の他の実施例を示す部分断面図である。同図3は、一方の基板にカラーフィルター層を設けたパネルの構成を示す。カラーフィルター層109付きのガラス基板106上に形成した透明電極層105の上に、スパッタリング成膜による第一絶縁層102(Ta:O<sub>2</sub>膜厚900Å)、印刷・塗布による第二

絶縁層103(TiO<sub>2</sub>:SiO<sub>2</sub>=8:2の混合組成膜、膜厚1200Å)を、さらにポリイミド系配向膜108を200Åの膜厚に形成した他は、実施例1と同様にして液晶パネルを作製した。

【0054】比較例2

印刷・塗布による第二絶縁層がない他は実施例2と同様にして液晶パネルを作製した。

40 【0055】比較例3

スパッタリング成膜による第一絶縁層がない他は実施例2と同様にして液晶パネルを作製した。

【0056】次に、実施例2および比較例2、3における上下電極間ショート発生数及び配向状態を下記の表2に示す。

【0057】

【表2】

表 2

	上下ショート 発生パネル数	1パネル 中発生数	配向性
実施例2	2/8	0~2個	○
比較例2	4/8	0~5個	×
比較例3	8/8	9~43個	○

【0058】ただし、配向性の評価は表1の場合と同じである。

【0059】実施例3

第二絶縁層103として、印刷塗布・焼成法によって $\text{SiO}_2 \cdot \text{TiO}_2$ の1:1混合組成膜を600Åの膜厚に形成する以外は実施例1と同様にFLCパネルを完成した。

【0060】ただし、印刷塗布・焼成法に用いたインクは、商品名MOF（東京応化（株）社製）、モル比で $\text{Ti}:\text{Si}=1:1$ 、固形分8wt%、粘度30センチポイズの材料である。（商品名 MOF Ti-Si-Ink film 081102-30）本実施例によって完成したFLCパネルにおいては、実施例1、2と同様に液晶の配向は良好であり、絶縁不良もなかった。

【0061】比較例4

第二絶縁層103として、下記のように形成した有機絶縁物質を用いた以外は実施例3と同様にFLCパネルを\*

\*完成した。以下、本比較例における第二絶縁層103の形成方法を説明する。

【0062】電極パターンを形成した基板106をスピコンター台に設定する。0.5mlのVM651（イー・アイ・デュボン社製、接着増進剤）をメタノール500mlに溶かし、各基板106表面に塗布し、約2000rpmで15秒間回転した。次に、予め用意しておいた、ナイロン6/6をm-クレゾール：メタノール=60%：40%の溶媒に、0.5W/V%の濃度で溶解した溶液を基板106上に載置し、約4000rpmで50秒間回転したのち、130℃で約30分間焼成し、厚さ600Åの第二絶縁層103とした。

【0063】次に、実施例3および比較例4における上下電極間ショート発生数及び配向状態を下記の表3に示す。

【0064】

【表3】

表 3

	上下ショート 発生パネル数	1パネル中 発生数	配向性
実施例3	2/8	0~1	○
比較例4	3/8	0~5	×

【0065】ただし、配向性の評価は表1の場合と同じである。

【0066】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の強誘電性液晶素子は、電極パターン上にスパッタ法、印刷・塗布法という異なった成膜方法による2層の絶縁膜を絶縁層として設けることにより、液晶素子の上下電極間ショートの発生率を大巾に削減し、かつ良好な配向性を得ることができ、液晶素子の生産性の向上、コストダウンに大きく貢献するものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の強誘電性液晶素子の第一の実施例を示す模式的部分断面図である。

【図2】比較例1の液晶素子を示す模式的部分断面図で

ある。

【図3】本発明の強誘電性液晶素子の第二の実施例を示す模式的部分断面図である。

【図4】ユニフォーム配向のモデルを示す模式図である。

【図5】 $\text{Sm}^* \text{C}1$ および $\text{Sm}^* \text{C}2$ の各状態のCダイレクターを表した模式図である。

【符号の説明】

- 101 異物
- 102 第一絶縁層
- 103 第二絶縁層
- 104 金属配線層
- 105 透明電極層
- 106 ガラス基板

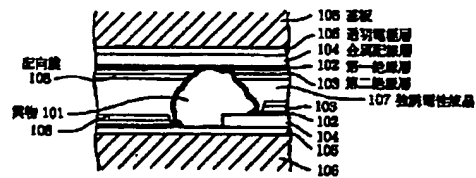
(12)

特開平4-362918

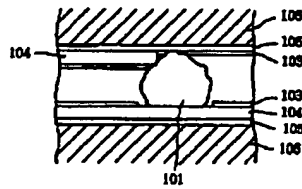
21  
107 強誘電性液晶  
108 配向膜

22  
109 カラーフィルター層

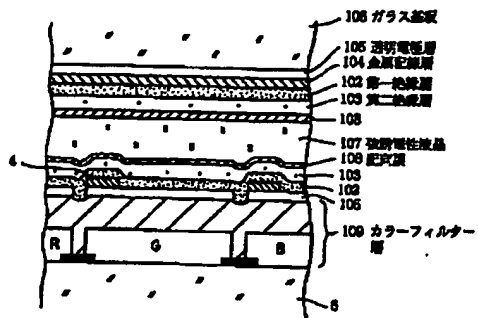
【図1】



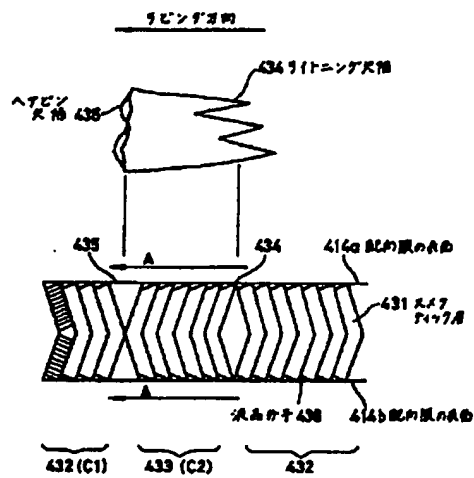
【図2】



【図3】



【図4】





(13)

特開平4-362918

【図5】

